PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-220489

(43) Date of publication of application: 08.08.2000

(51)Int.CI.

F02D 41/04 F02D 45/00

(21)Application number: 11-018623

(71)Applicant: HITACHI LTD

(22)Date of filing:

27.01.1999

(72)Inventor: NAKAGAWA SHINJI

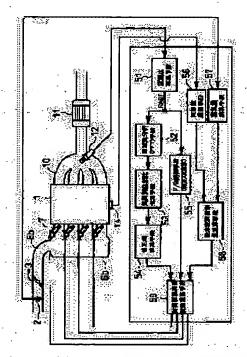
ISHII TOSHIO TAKAKU YUTAKA OSUGA MINORU

(54) CONTROL DEVICE FOR ENGINE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the air—fuel ratio every cylinder by providing, on a control device, an air—fuel ratio calculating means for calculating the air—fuel ratio on the basis of the output signal of an air—fuel ratio sensor and a means for analyzing the value calculated by the air—fuel ratio calculating means to a frequency component within a prescribed range to estimate the air—fuel ratio every cylinder.

SOLUTION: An air flow sensor 2 detects the air quantity, a throttle 3 regulates the air quantity, and a crank angle sensor 15 outputs a signal every degree of the rotating angle of crank angle. The exhaust gas after combustion is discharged to an exhaust manifold 10 and released to the outside. An A/F sensor 12 is mounted in an exhaust collecting part to detect the oxygen concentration in the exhaust gas. For the air—fuel ratio estimated value every cylinder of an engine, a frequency analyzing means 52 analyses the air—fuel ratio RABF calculated by an air—fuel ratio arithmetic means 51 to



estimate the air-fuel ratio every cylinder, and a correction item arithmetic means 54 calculates a correction item by the comparison with a target air-fuel ratio on the basis of the estimated air-fuel ratio every cylinder. According to this, the cycle internal fluctuation of air-fuel ratio can be suppressed.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本四条路庁 (JP)

€ 辍 4 캒 华 噩 4 (12)

特開2000-220489 (11)特許出觀公開番号

(P2000-220489A)

	(43)公開日	平成12年8月	平成12年8月8日(2000.8.8)
美 別配与	P.I.		デゼン・・・(教教)
. 301	F02D 41/04	3015	36084
368	45/00	368F	36301

F02D 41/04 45/00

(51) Int.Cl.

(全16月) 審査請求 未請求 請求項の数6 0L

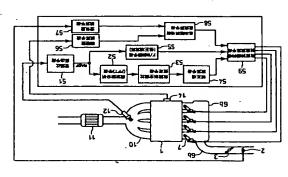
が対対は			
弁理士 平木 枯草	•		
100091096	(74) 代理人		
式会社日立製作所自動車機器事業部内			
実城県ひたちなか市大字高場2520番地 材			
石井 俊夫	(72)発明者		
式会社日立製作所日立研究所内			
実域県日立市大みか町七丁目1番1号 材			
中国	(72)発明者		
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地		平成11年1月27日(1999.1.27)	(22) 出知日
株式会社日立製作所			
000005108	(71) 出版人 000005108	特間平11-18623 ·	(31)出版路号

(54) 【発明の名称】 エンジンの制御装置

(57) (政約)

然比を算出(推定)することで、気管症に登然比(燃料 を配設した多質だエソジンにおこれ、名質に毎の個別数 エソジンの特質的低合語に用ーのA/Fセンサ 卸数配を提供する。

ジンの阿匈技图において、前記制匈英盟は、前記空機比 は空燃比算出手段で算出した値を所定幅囲の周波数成分 に分析する手段と、核分析された周波数成分に基づいて **【解決手段】 単一の空燃比センサを個えた多気筒エン** センサの出力信号に基づいて空域比を算出する手段と、 **気値別の空燃比を推定する手段とを仰えてなる。**



特許部状の範囲

(間状型1) 単一の空橋比センサを値えた多気筒エン ジンの慰賞数配において、

て空燃比を算出する手段と、該空燃比算出手段で算出し た値を所定範囲の周波数成分に分析する手段と、抜分析 した因被数成分に基づいて気管別の登成比を推定する手 位的位置被阻は、位配型核氏センサの田力信号に基づい 殺とを値えたことを特徴とするエンジンの制御装置。

手段を備えていることを特徴とする請求項1に記載のエ 「耐水項2】 前配制御装图は、前記推定された気筒別 ** 数核氏に基力 プレイソンソの 記憶パラメータ を倒卸する** ソンソの監督教院。

からパワースペクトルと位柏スペクロルとを柏田し、的 兄気筒別空燃比推定手段は、前記抽出されたパワースペ ケトル及び/又はと位在スペケトルに指力に大政哲凹の 空燃比を推定することを特徴とする部状項1又は2に配 【翻求項3】 前配周波数成分分析手段は、周波数成分 偽のエンシンの短望教師。

【請求項4】 前記運転パラメータ制御手段は、吸入空 **気侃伽御手段、燃料供給侃伽御手段、もしくは点火時期** 制御手段であることを特徴する間次項2又は3に記載の H ソン ソン を が 関 の

【期次項6】 前記請求項1万至5のいずれか一項に記 前記気節別空燃比推定手段は、エンジン の気質的に、パワースペクトルと登極氏との国象に払力 いて気荷別の空燃比を推定することを特徴とする耐水灯 以のエンジンの制御製留を備えたことを特徴とする自助 1 乃至4のいずれか一項に記載のエンジンの制御装団。 [智女及5]

(発明の詳細な説明)

(0001)

图に囚し、特に、エンジンの排気管に取り付けられた空 核氏センサの出力から質晳毎の登核氏を指応し、質晳毎 【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンの制御数 に空燃比(燃料収付品等の運転パラメータ)等を制御す るエンジンの制御装置に関する。

[0002]

れる排気ガスの成分を規制して、前配三元触媒の反応を る。具体的には、エンジンに供給される空気と燃料の比 非気管途中に、核エンジンから排出される排気ガスを冷 化するために三元勉媒が設けられている。 このようなエ ンジンでは、前記三元勉媒を高い効率で作動させて、排 気ガスを効率よくや化するために、エンジンから排出さ 4.7)に制御することが必要である。従来の酸茶遺成 付け、核センサの出力に基づいてエンジンの登核比を理 センサを用い、核〇,センサをエンジンの排気管に取り カンサは、明確登極比に対した過級のみを改出する0。 (従来の技術) 従来のエンジンにおいては、一般的に、 高効率や化範囲に収めるための制御が必要とされてい 申を一定にすること、即ち、空燃比を理論空燃比 (1

省的核比になるよう恒御することで、 転換を通る排気力 スの成分を、排気体化の観点から最適に保っていた。

式では、排気集合部の排気ガスの成分が最適となるよう こ、燃料収料用もしくは空気用を会気値一倍に補正する ために、各気値毎の空燃比は、必ずしも理論空燃比に明 [発明が解決しようとする限題] ところで、従来の多気 の排気集合部に取り付ける方式が一般的であるが、核方 **種のエンジンにおこたは、包配O,センサや、エンジン 卸されているとは取らなかった。**

は、吸気→圧格→砂殻→排気を1回ずつ行う地回、凹ち の圧力偏弦等の契囚によって、各気信回の登機比のばら つきが拡大すると、俳気管集合部での俳気ガス成分のサ くなり、旗擬幅が三元触牒の高効率や化範囲を逸脱する 場合には、排気ガス冷化の悪化の原因となっていた。こ こでの1サイクルは、4ストロークのエンジンの地合に [0004] そして、 谷米システムのエンジンは、 絃草 **庁うことで、本問題は解決するが、コストの而から現**須 を取り付ける構成では、サイクル内数型が拡大した場合 **机射井の極時変化、気質問の空気分配偏差、燃料配管内** 気値はにO₂センサを取り付けて、個別に空燃比的脚を イクル内数形が配出した、信仰0,センサの版館が大き 均な解決とは云えず、排気管集合部に川一の0,センサ の排気ガスの原化は、過けられなかった。

よる周辺的ノイズや彼出し、ロノイズと逆位曲の袖形や [0005]また、本出個人は、先に、空燃比に対して いて、抜センサから仰られる信母を周波数分析すること で、エンジンの牧庁在の形代や特別ガスの形代の原因か **かけることで、空蒸出の変勢を苔飼し、エンジンの安定** (特開平9-203339母公報参照)。 しかし、 歓迎 **以形に出力するセンサ(以下、√Fセンサと云う)を用** 名の技術は、多質だエソジンの名質だの個別の登楼比に 生の格保や排気ガスの悪化を防ぐ手段を提案している は処できるものではなかった。

ジンにおいて、各気简係の個別登然比を算出(推定)す [0006] 本部則は、前記の名き同盟に觸みてなされ たものであって、その目的とするところは、エンジンの **-タ) 等を制御するエンジンの制御装配を提供すること** 5ことで、気質毎に登機比(燃料収針肌等の通転パラメ 排政的独合部にユーのA/Fセンサを配設した多質はエン

(0000)

に適用するものであって、前記側御装置が、前記登鑑比 核空燃比算出手段で算出した値を所定範囲の周波数成分 【複盟を解決するための手段】 前記目的を達成するため に、本党則のエンジンの節節牧函は、基本的には、中一 の数核比センサを排資管理合併に値えた多数核にソジン こ分析する手段と、嵌分析された周波数成分に基づいて センサの田方信母に指づいて登林比を算出する手段と、

以節別の空燃比を推定する手段とを備えたことを特徴し

(0008) そして、本発明のエンジンの向回装置の具体的な確保は、基制卸装置が、前記指定された気筋別空格比に基づいてエンジンの型転パラメータを耐御する手段を備え、前配用波数成分分析手段が、周波数成分からパワースペクトルと位相スペクロルとを抽出し、前記気パワースペクトルと位相スペクロルとを抽出し、前記気パワースペクトル及び/又は位相スペクトルに基づいて気荷別の全然比を指定し、前記型にがバラメータ側卸手段が、吸入空気間間卸手段、核料供給原筒等手段、もしくは点火時間回算手段であり、前記型面別の燃比指定手段が、エンジンの気筒別に、パワースペクトルと登越比との関係に基づいて気焰別の設裁比を指定することを特徴としている。

CAMPADSMACEREY 30、CAMPADSMACE (10009) 加送の四个体のはれた、本知明のエンジンの間域を開け、多気はエンジンの存成は合語、もしくは少なくとも名成の研究メスを役出可能な過所に取り付けられた登越比を上かり、放気的原に登越比を指定し、放気的原に完整はを補正することで、前記解気場合層におけるサイクル内の変態を抑励して、非気ガスの感化を断ぐことができる。

(0010) ここで、前記した本税切のエンジンの制御 級限の基本的な協成を、図1に基づいて説明する。望橋 比算出手段Aは、A/Fセンサの出力相争を入力してエン ジン会体の空橋比を算出する。スペクトル設出手段(同 被数分析手段)Bでは、前記エンジン全体の空機比の値 から所定範囲のスペクトルを分析してスペクトルの位相 とパワーとを算出する。気筒別空機比算出手段ででは、 前記引られた所定のスペクトルの位相とパワーとから気 信仰の空機比を推定する。空機比補正手段Dと点火時期 補正手段下では、前記権定された各気筒板の登域比に募 づいて、各気筒板の空機比あるいは点火時期を、軸正する個神を行い、排気ガスの悪化の低減、燃費向上、站下 シに可をでは、前記権に対をのには点水時期を、軸正する何神を行い、排気ガスの悪化の低減、燃費向上、エンジンの女定性向上等を図る。

(0011) 本発明は、空燃比に対してリニアな出力特性を有するAFセンサを用い、線AFセンサをエンジンの砂気気合節に取り付けたことで、気間間の空燃比ばらつきによって発生するサイクル内変動を検出することが可能となった。図2は、気間間に空燃比ばらつきがある場合のが気填合簡のAFセンサの出力信辱であり、AFセンサによってサイクル内変動が貧出されていることが解せによってサイクル内変動が貧出されていることが解せによってサイクル内変動が貧出されていることが解

[0012] また、本館別は、値記サイクル内窓勘を、エンジン2回転を1周均としており、気値間の整然比ばらつをが、組合間の排気ガスに与える窓副に、再現住があることがわかる。図3は、値配/Fセンサの出力信号に対して、因波数分析(フーリエ変徴)を行った結果のパワースペクトルを示しているが、サイクル相当函数数のパワーが概だって大きくなっていることがわかる。

【0013】図4は、気筒間に空機比ばらつきがない場

合の排気集合語のA/Fセンサの出力信号を示したものである。排気ガスにサイクル内変動が発生しておらず、鎖出力信号が、触媒の落効率や化範囲内に収まっていることが解る。図5は、前配A/Fセンサの出力信号の周波数分析の結果を示している。図3の如く気間間の空機比ばらつきがある場合のスペグトルでは、サイクル相当函数数のパワースペクトルが顕著であったのに対して、図5では、基項改数のパワースペクトルがほとんど現れていないことが解る。このように排気集合間でのサイクル変動の有無が、特定の函数数のパワースペクトルで設出

[0014]次に、このサイクル変勢を引き超にしている気質の特定を行う手段について説明する。図6は、3 気管で結成されるエンジンの非気気も部に取り付けたが行いよりの出ります。3つのグランのそれぞれは、3 気信のうち特定の一気信の多数数数比がばらついているケースであり、及上部の○は、各気筒の気はダイミングを示している。接着の位相は、3つのグランとも国じに合わせてある。3つのグラフから明らかなように、ばらついている気管によって、サイクル内校製の位益がはなウィミングの位も終でサイクル変勢の移送がジフトしている。四ち、各気筒の流なタイミングの位も終でサイクル変勢の移送がジフトしているにとが落る。

[0015] AFセンサの後出には、燃料引射排からAFセンサまでの移送型れ、センサ自身の湿れがあるため、 取料タイミングとAFセンサの出力までには、遅れ時間 が存在するが、この湿れ時間が予め解っていれば、位相 からどの気間がばらついているのかを特定することが可 能である。接位相の算出手段は、AFセンサの出力信号 を周波数分折し、1サイクル相当周波数成分の位相スペ クトルを算出することで得ることができる。数算出した 周波数成分の位相スペクトルからばらついている気筒を 推定すると共に、パワースペクトルからばらつきの度合 いを推定することができる。

(0016) 実際には、複数の気高が任意にばらつくことが行り得るが、その場合はサイクル内変動もサイクル 相当局波数だけでなく、N次局波数(N: 整数)にも変動 成分が現れるので、サイクル相当局波数の1次成分だけ でなく、N次成分のパワースペクトルおよび位相スペクトルを検出することで、任意の気間の空熱比ばらつきを 指定することが可信となる。また、空域比のサイクル内 整動を抑制するには、サイクル相当周波数の1次成分か らばらつきがもっとも大きい気筋を推定、補正し、次に ばらつきの大きい気筋を推定、補正するといった、逐次 的値正手段で、サイクル変動を抑制することも可能であ [0017]前沿手段で指定された各気筒の空燃比に基づいて、各気筒の空燃比に等づいて、各気筒庫の空燃比制御が可能となる。即ち、気筒板の燃料で料配を独立に前正し、気筒間の空燃比ばらつきを吸収する。その結果として三光地線の高効率符化

高囲を逸脱するようなサイクル変動が抑御され、排気ガスの題を逸脱するようなサイクル変動が抑御され、リーン空燃はで燃焼を行う場合は、特定の気筒のみがリーン短界に選することが立くなるため、リーン領域の拡大が図れ、燃発も改確される。さらには気節間の空燃比ばらつきがなくなることで、ノック段界が拡大され、点火時期をより、自体に燃費の設飾が関すきる。

018]

(発明の実施形態)以下、図面により本路引のエンジンの個階接回の一気施形態について説明する。図っは、本效施形態のエンジンの値障システムの全体帯成を示したものであり、多気筒エンジンとして4気筒においいかを電として設明する。図っにおいて、4気筒で帯域はれるエンジン1は、外部からの投資を、エアクリーナ9を過過させ、吸気マニボールド6aと吸気管6を離にシリング1aとの必然構出1b内に購入させる。

[0019] 一方、ガソリン等の燃料は、前阳吸気管6に配股した燃料が針すを介して切料される。 筑料された燃料は、吸気マニホールド 6 aからの空気と混合されエンジン1の燃焼盆1 b内に流入して混合気を形成する。混合気は、点火ブラグ 8 で発生される火花により爆発し、その験発生するエネルギーがエンジンの動力質となり、爆発後の排気ガスは、排気マニホールド 10を経て三元触媒11に送り込まれ、接三元治域以11で、排気 オスは、浄化され、外部へと排出される。

[0020] 前記エンジン1に嵌入する空気の流入空気 品は、スロットル3の開度によって主に顕節されるが、 エンジンのアイドル時には、バイバス用空気道路 4に設 けられた18Cバルブ5によって顔節され、接頭節によっ でアイドル時のエンジン回信数が簡単され、様函節によっ ウリーナ9の下道に配置されたエアコロセンサ2では、 流入空気風が後出され、クランク角センサ14では、ク ランク軸の回信角1度年に借号が出力され、水温センサ 33では、エンジン1の冷却水温度を後出する。

(0021) エアフロセンサ2、スロットル3に取り付けられた国度センサ16、クランク角センサ14、本組センサ13のそれぞれの信号は、コントロールユニット15に送られると共に、値記様気マニホールド10の数づされているAKセンサ12の出力信号もコントロールコニット15に入力されている。前記AFセンサ12は、値記様気マニホールド10の様気値に対して知形けられており、排気中に含まれる酸素値に対して知形けられており、排気中に含まれる酸素値に対して知形の出力特性を持っている。排気中の酸素値に対して知形の出力特性を持っている。非気中の酸素値に対して知形の出力特性を持っているので、酸素値度を授出するAFモンサ12により空機比を決めることが可能となるAFモンサ12により空機比を決めることが可能となる

[0022] 部記コントロールユニット15は、前記や回のセンナからの信号を入力して、彼名信号に基づいてエンジンの運転大路を野出し、然時の基本収外肌、減火エンジンの運転大路を野出し、然時の基本収外肌、減火

時間の主要な操作債券を貸算する。コントロールユニット15内で資券された燃料収録する。 ト15内で資券された燃料収録は、前部燃料収録非7 の関弁パルス借号に変換され、燃料収別非7に送られると共に、前配コントロールユニット15で資券された点水原期も、組力借号として点火プラグ8に送られる。

(0023)また、前記コントロールユニット15では、前記A/Fセンサ12の信号から空路比を発出と辞出し、空路に従いエンジン1の旅路316内の混合窓の窓路はが自己なるよう前送の基本が発出に逐次前正するF/6前間を行う。図8は、4気筒エンジンのエンジンシステムとコントロールユニット内での空路比回部の領別フェック図である。図8に基づいてエンジン値部装置における気筒別の空路比能定とその空路比前正について投票する。

(0024)図8において、エアコロセンサ2は、空気 品を検出し、スロットル3は、空気配を細心、クラン ク角センサ14は、クランク角の回転角度1度応の信号 を出力し、混入空気は、吸気マニホールド6aを終てコ レクタ6bに溶桁し、その後、各気筒の各燃料項針弁 7、7・・から所料される燃料と混合され、各気筒の名 エンジンシリンダ1aの燃焼盆内1bで燃焼することで トルクを発生する。燃烧後の除気ガスは、各気筒原に 原収ニホールド10に排出され、排気集合部を結て、度 採11でみ化された後、外部へと放出される。排気集合 間には、前述のA/Fセンサ12が吸り付けられており、 排気ガス中の酸素濃度を検出する。

10025)コントロールユニッド(新脚装置)15の内部では、エアフロセンサ2の出力値をAD数後し、その値から空気配道算年段57で空気品が道算され、グランク在ンサ14の個号も同様にAD数後され、回転数と適算年段56で回転数が演算される。接空気品と回転数とから基本燃料が外頭で算年段58で基本燃料が発出が直算される。また、AFセンサ12の出力も適宜AD数後されて空燃比算出手段51で空燃比RBFが設算されるとまた、F/B的御車段55で、国環空燃比との対比に基づいてF/B側御袖正項が設算され、前記基本燃料が斜面に接近等に表述な表示を表すが表述を表述が発射が開展。

近井平258で状めた34本版料内が前に及吹される。 10026) 本状施修施においては、エンジンの気荷刻 の空機比様定値は、前記32世とで全域比AMFに対して内 被数分析 (FF) 処型を行うことで、2回転担当周故数 およびそのN (整数) 水成分のパワースペクトルおよび 位相スペクトルから気筒板のばらつきを推定するもので あって、前記空機比資算手段51で資算した空機比RA BFを、周波数分析に募づいて各気筒別の空機比を指 定手段53で前記分析に基づいて各気筒別の空機比を指 定し、補正項資算手段54で、前記構定した各気筒別の 登域比に基づいて目標空機比との対比で補正列を資算す る、即ち、気筒値のばらつきから前配周被数のパワース ペクトルが小さくなるように、つまり排気集合間のサイ クル内変動を前筒するように名気筒のに補正列を資算

し、前記別途頂等された基本燃料収射量資算手段5.8で 資算した基本燃料収射所に反映する。

[0027]次に、本状態を認のエンジンの範囲接限の 値に気配別交換比の推定、値正型の資料、及び燃料が射 間の演算の詳細について説明する。図914、AFセンサ 12のAの変換限別を示したものである。気質別空燃出 の推定は、2回転周波繋およびその以次分を範則する ので、精度を考慮してAP変換周期は、エンジン1が2 回転する間に8回(エンジンの1/4回転毎)行うこと 【0028】図10と図11は、A/D資協の部はフローチャートを示している。ANCCNTは、1/4回底低にインクリメントされるカウンタで2回底低に1にリセットされる。ステップ101~103の処理がそれに報当する。ステップ104、105の処理は、1サイクル間に8ポイントのサンブリング終了したことを表すフラグにBANの別期化を行っている。

【0029】次に、ND政役を作可する条件としては、 超転状態が比較的安定している領域、2回転成分のSN 比が良い領域、NFセンサ12の応答性が十分に循環で をる領域やを条件として選択している。現体的には、ス デッブ106で必気品の変化料、ステッブ107で回転 数の変化料、ステッブ110で小温の条件を判定してい る。図110ステッブ111では、前配が0変換の所可 条件がすべて成立すれば、AD変換が可フラグFADABF=1 とする。ステッブ112では、前配が可条件が、ひとつ でも成立していなければ、AD変換が可フラグFADABF=1 とする、ステッブ112では、前配が可条件が、ひとつ でも成立していなければ、AD変換が可フラグFADABF=1 とする、ステッブ112では、前配が可条件が、ひとつ でも成立していなければ、AD変換が可フラグFADABF=0 としてAND変換処型を行わず、本タスクを終了する。

[0030] 図11のステップ111で、AD変換許可フラグをFADABF=1としたときは、AFセンサ12のH力のAD変換を許可するが、8 ポイントのサンプリングは同一のサイクル均で行う必要があるため、ステップ113~118の処理を用意している。具体的には、AD変換所可フラグFADABF=1が8回、すなわち1サイクル問題 続して成立したときのみステップ1.13~115で、順次、AD変換を行う。1サイクル間にAD変換された8つのAFセンサ出力値は、それぞれ時系列順にRABF(I)、RA BF(2)・・・RABF(3)としてメモリーに配位する。

(0031) ステップ116で、8つのサンプリングが終了したかを判定し、ステップ117で、次に行う序T処理のためのパッファに8つの値を格制し、ステップ118で、次に行う序T8ではできない、中でインプリングに7を意味するフラグFCURAD=1とする。次に、前記8ポイントでサンプリングされたRAF(のに対してサイクルの遊覧を行う処理について説明する。図12と図13は、前記30歳数相当成分を抽出する処理の展覧フローチャートを示している。資學周期は、1サイクル位とする。ただしA/Fセンサ12の出力の8ポイントのサンプリングが完了している時、即ち、FCMRD=1

のとき本処理は行うものとし、この処理をステップ12 1 で行う. [0 0 3 2] ステップ 1 2 2 では、サンブリングされたRABF (I)・RABF (I)・・・RABF (B)からFFT (Fast Fourier, Iransform を用いて、1 サイクル研抜数相当成分の改算行う。ステップ 1 2 3では、前記ステップ 1 2 2 で得られるパワースペクトル、位相スペクトルを、それぞれのFERI、PHASE とする、次にRABF (I)、RABF (B)・・RABF (B)・-RABF (B)

PDであるパワースペクトル、位相スペクトルをそれぞれのPDER2、PHASE2とする。ここで位相スペクトルWPHAL、WPHAL WPHAL WPHAL

(0033)ステップ124では、POFERI、PHASEIのそれぞれの移動平均期の別、地RAIを改算する。これは推定 指度をあげるために複数のサイクルの結果を用いるためである。同様に、ステップ125では、POFER2、PHASE 2のそれぞれの移動平均距0階2、MPHAを改算する。ステップ126では、移動平均演算を行った回数WCALの演算行う。ステップ127では、NCALENCALMAXの判定を行い、其であるならば、ステップ128へと巡み、即0781と、対であるならば、ステップ128へと巡み、即0781と目が1074でから変動が、抗気弧化の原因となりうを程度であるか奇かを判定しており、TMP Iは、エンジン1及び機械11の性能に合わせて、軽数的に決定するのが将ましい。

【0034】ステップ128の条件判定が収の場合には、図13のステップ131に過去、1サイクル相当函数数成分の位相スペクトルWHAIから、1サイクル相当网被数の変勢の変弱となっている気荷HOSCYLlの特定を行う。気荷HOSCYLの具体的な資算手段については、後述(図14等)する。気筒HOSCYLlを演算後、又はステップ128の条件判定がNOの場合、ステップ132で、1サイクル相当の複数2次成分の位相スペクトルNPHA2から、1サイクル相当2次局数数の変勢の変図となっている気荷HOSCYL2の特定を行う。 核気荷HOSCYL2の具体的な演算手段は後述(図15等)する。

[0035]ステップ133では、1サイクル相当网致 数の変動を抑制するために補正すべき気筒を示すHOSCYL に、低周波数のパワースペクトJANFOFIから各気局の総 時代幹債の補正保数INJHOSAL、INJHOSA2、INJHOSA3、IN HOSA4とを資算する。更に、ステップ134では、1サイクル相当2次周波数の変動を抑制するために補正すべ を気筒を示すHOSCYL2と、鉄局波数のパワースペクトJAM '0別なから気筒なの燃料・好料品補に保数INJHOSBI、INJHOS 32、INJHOSB3、INJHOSB4とを適算する。

【0036】図14の部pソローチャートは、1サイクル由当函被数の変動の要因となっている気制HOSCYLIの具体的な資庫手段を示している。位相スペクトJAUFHAIのYBHAIへBHAIへを形はで区のこれる4つの領域のどこに含まれるかでHOSCYLIを特定する。位相の範囲から気筒を特定する原理の詳細は"課題を解決する手段"の項で観送し

ているのでにこでは拾く。HOSCYL1の値は、値正すべき 気管帯時を示しており、質域を区切らRPHAI~NPHAAの値 は、部気の移送砲む、センサの巡れによって決まる値で 結製的に決定される。

(0037)図150周辺フローチャートは、1サイクル出当2次因被数の変勢を抑制するために補正すべき気筋を示すれるCKL2の具体的な改算年段を示しており、1サイクル相当周被数の変動の契因となっている気隙IBSS KL上同様に、IPRNの値がRPHBI〜RPH84で区切られる4つの気域のどこに含まれるかで、SCNL2の値が決まる。RPH81〜RPH81〜RPH94の値もエンジンの特性から経験的に決定するのなにます。

[0038] 図16の制御フローチャートは、1サイク JA相当周波数の変動を抑制するための気荷毎の燃料項針 品補正保数INJHOSA4との具体的な液算手段を 示している。ステップ161では、燃料項針路補正保数 INJHOSA1~INJHOSA4と別が化プースペクトJAWF071 との関係を示す保数GHOSA1~GHOSA4の初間化を行ってい る。ステップ162~168 までの処理は、補正すべき 気荷帯号を示すHOSCYLの値から前記係数GHOSAnの値を資 算してもり、例表LEHOSCYLの値から前記係数GHOSAnの値を資 算してもり、例表LEHOSCYLの値から前記係数GHOSAnの値を可 算してもり、例表LEHOSCYLの値から前記係数GHOSAnの値を可 算してもり、例表LEHOSCYLの値から前記係数GHOSAnの値を可 な出きれてまり付け位配によって様センサ12で 砂川される気荷毎の空燃灶の磁度が現なるためである。 は、気荷毎の燃料が斜凸が同からステップ169で は、気荷布の燃料が斜凸端で係数INJHOSA1~INJHOSA4を は、気荷布の燃料が斜凸端正係数INJHOSA1~INJHOSA4を は、気荷布の燃料が斜凸端正係数INJHOSA1~INJHOSA4を はまる

[0039] 図17は、1サイクル相当2次周波数の変別を抑制であための気荷布の燃料性対量値圧発別NHOS 31~INHOSB4の具体的資料学表示しており、ステップ 172~178では、前配気筒をの燃料が対量値圧解数 INHOSA1~INHOSAAの資料等度と同様に、HOSCYL2からG FOSBAを資算し、ステップ179で、MOW2に乗じることでINHOSB1~INHOB4を得る。

[0040] 図18は、以上のようにして得られた気筒毎の燃料が射品値圧衝数を基本燃料が射品に反映処理するための部卸フローチャートであり、処理周期は、戦料周期と同じRE「1/2回転)毎とする。ステップ181において、基本気料がルス幅IIn(n社、気筒器与を示し、IInは、角袋筒の坑料品を示す)は、エアフロセンサ17で後出される空気品に比例し、クランク角センサ28の出力信号から資算されるエンジン回転数に反比例するように演算されるものである。気筒毎の吸料が料バルス幅IInは、基本項料バルス幅IInに、それぞれに気筒を必要が対射配温に発数INJHOSAn, INJHOSBnを加えることで得られる。

【0041】以上の処理を反位して行うことで、排気染合能における姿態比のサイクル内変響を拍信するとがあたのサイクル内変響を拍信することが可能となる。また、前紀MPOH1、MPOR2、MOSCHI. HOSCY

12の値から気荷毎の点大場即を間弾することで、エンジン1の安定性、あるいは燃料を向上を図ることも可能である。以上、木張明の一具循形態について評単したが、木雅明は、 値紀気循形態に限定されるものではなく、特許額米の範囲に記載された第明の計判を逸限することなした、 設計において組々の変更ができるものである。

(図面の簡単な説明)

【図1】本部男の多気筒エンジンの側部装配の基本的な調査プロック図。

[図2] エンジンの排気管集合部に配置されたAFセンサの出力信号の一倒を示す図(気間間の登機比ばらつきがある場合)。

【図3】図2のNFセンサの出力信号を周波数分析した X版を示す図。

[四4] エンジンの排気管集合部に配置されたNFセンサの出力信辱の他の例を示す図(気前間の空機はぼらつきがない場合)。

【図5】図4のAFセンサの山力借与を周波数分析した V(版を示す図。

【図6】 三気格エンジンの非效状合語でのサイクラな数等の位もとばらついている気格との因係を示した図。

【図7】 本発明のエンジンの信貸製品の一収施形能のエンジンシステムの全体構成図。

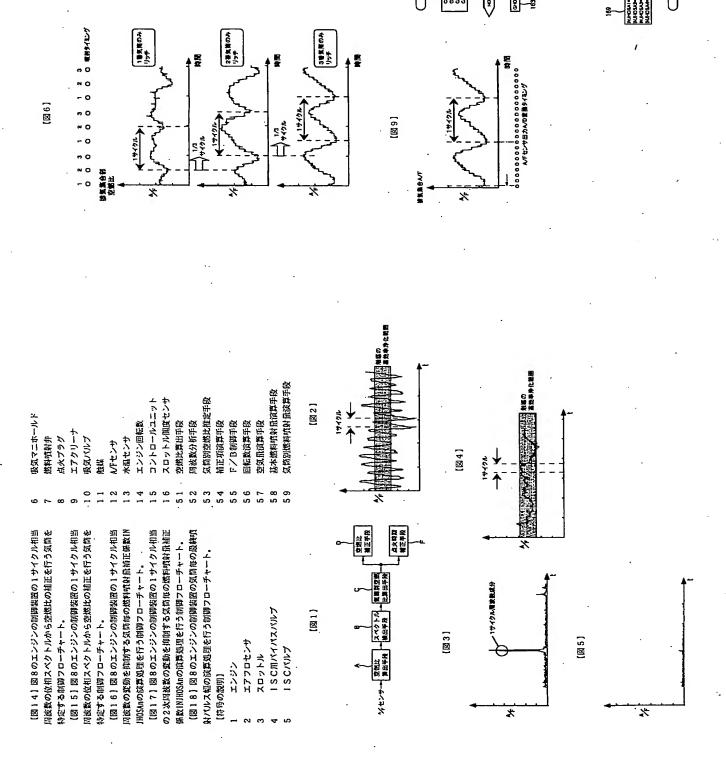
【図8】図7のエンジンの値算数院(コントロールユニ

ット)内の処理を示す原御プロック図。 【図9】図8のエンジンの順節級器のA/Fセンサ出力値をA/D変換するタイミングを示す図。

【図10】図8のエンジンの制御装置のNFセンサの出力信号をND変換処理する開御フローチャート(値

(図11) 図8のエンジンの間導並配のNfセンサの出力的号をNo変換処理する前等フローチャート(後

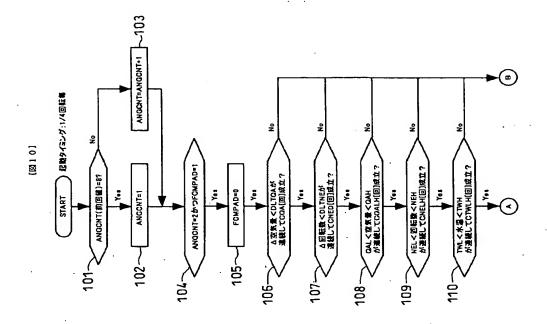
【図12】図8のエンジンの何即装因のAFセンサの出 力信号を因故数分析処理する何即フローチャート(前 【図13】図8のエンジンの制御装置のAFセンサの出 内信号を局談数分析処理する制御フローチャート(後

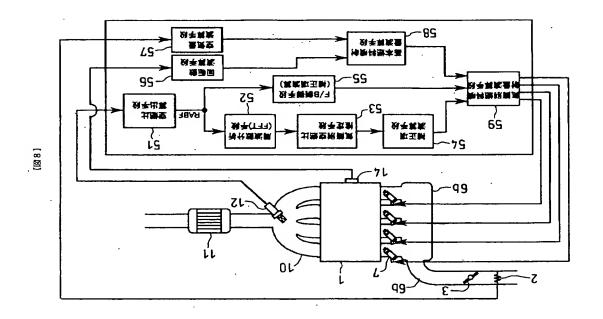


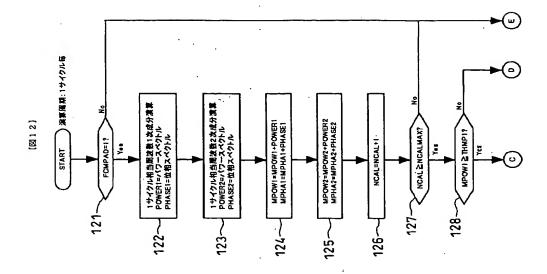
(図16)

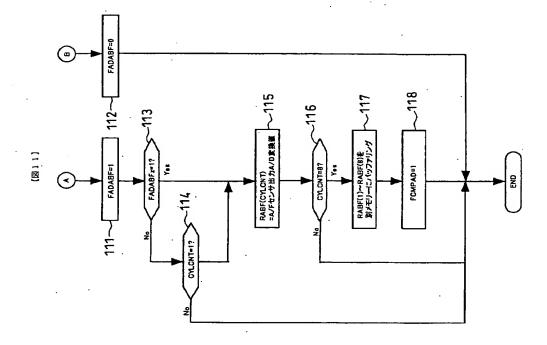
[図18]

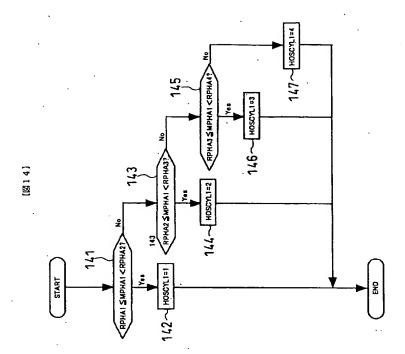
(図7)

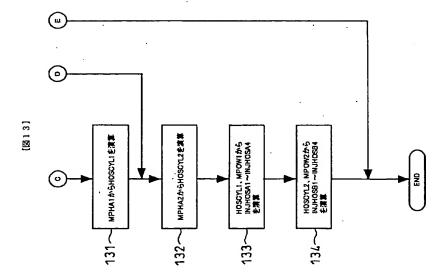


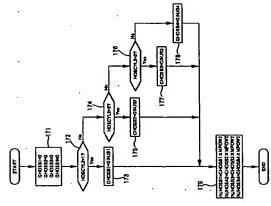












フロントページの統合

茨城県ひたちなか市大字高場2520帯地 株式会社日立製作所自動車機器事業部内 (72) 発明者 萬久 豊

(72)発明者 大気質 稔 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式校出日立四大スか町七丁目1番1号 株式会社日立図作所日立研究所内

F ターム(砂寒) 3C084 AA03 BA05 BA06 BA09 BA13
BA17 DA23 DA25 EA00 EB11
FA07 FA10 FA20 FA29 FA33
FA38
3G301 HA01 HA06 JA02 JA05 LA00
LA01 LA04 MA01 MA12 NB02
ND01 PA012 PA112 PD04A
PD042 PE012 PE032 PE082

[図17]

[🖾 15]